

User's Manual

Version1.0

May 2014



EQUBE-P
EQUBE-N
EQUBE-AI-P
EQUBE-AI-N

用語集

ブラシレス DC モータ	永久磁石の回転子と固定子内コイルを備えることでブラシを廃止したDCモータ。このようなモータでは電流とトルク、電圧、rpm が直線的に相関します。この種のモータの主な利点はブラシによって生じる EMI が解消されることと、モータの寿命が延びることです。
ホール IC センサー	ブラシレス DC モータに組み込まれた特殊センサーで、コントローラにモータ回転子の位置情報を送ります。
JST	コントローラと PULSEROLLER SENERGY を接続するためのコネクタを製造するコネクタ製造業者の名称。EQUBE で使用するソケット形式の簡素な記述としてこの名称を使用します。
LED	発光ダイオード-本書において LED は EQUBE の状態を視覚的に表示します。
M8	円形パターンに配置された嵌合ピン/ソケットを使用する標準メートル式産業用コネクタ。EQUBE-Ai と PULSEROLLER SENERGY を接続するポートには M8 形式のレセプタクルが採用されています。
PULSEROLLER	モータ駆動のローラであり、ブラシレス DC モータとギヤボックスを一体で組み込んだもの。
NPN / PNP	コントローラの論理入力または出力に使用されるトランジスタ回路の種類を表す電子工学用語。NPN 装置は動作時にコモンまたはグラウンド接続して下さい。PNP 装置は動作時にロジック電圧接続して下さい。
PLC	プログラマブルロジックコントローラ：設備を自動的に制御する多種多様な産業用コンピュータ・デバイス。
PWM	Pulse Width Modulation (パルス幅変調方式)：高速切替トランジスタを使用し EQUBE から PULSEROLLER SENERGY にかけて電力を定期的に効率よく給送する制御方式。
SENERGY ECO	EQUBE は PULSEROLLER SENERGY の ECO モードのみ制御出来ます。PULSEROLLER SENERGY に適合するコントローラは J S Tを使用します。
SENERGY Ai ECO	EQUBE-Ai コントローラは PULSEROLLER SENERGY Ai の ECO モードのみ制御出来ます。PULSEROLLER SENERGY Ai に適合するコントローラは M8 形式のレセプタクルを使用します。



記号規則



この記号は、**適正使用を徹底し、危険、製品の不正使用、予期せぬ結果が生じる可能性を防ぐため細心の注意を払わなければならないことを意味します。**



この記号は本書で説明される製品／ソフトウェアを適切に使用するための**重要指導、注意事項、参考情報**を表します。

注意

EQUBE は ESD（静電放電）に弱い部品／コンポーネントを内蔵しています。設置、試験、点検整備、交換にあたっては静電気管理対策が必要です。ESD 管理手順を順守しないとコンポーネントが損傷する恐れがあります。静電気管理手順を熟知していない場合は該当する ESD 保護手引書を参照してください。基本的指針は次の通りです。



- 接地された物に触れて静電気を放電してください。
- 承認済みの接地リストストラップを装着してください。
- コンポーネント基板のコネクタやピンには触れないでください。
- 機器内にある回路コンポーネントには触れないでください。
- 静電気防止ワークステーションが使用可能な場合は使用してください。
- 機器を使用しないときは静電気防止パッケージに入れて保管してください。



本書で説明する製品には様々な用途があるため、本制御機器の応用／使用について責任を持つ担当者は、性能／安全要件（該当する法律、規制、規則、基準等）を満たすため必要な措置を講じなければなりません。



本書に記載された図、チャート、サンプルプログラム、レイアウト例は一例に過ぎません。設備には数多くの変動要因と所要条件があるため、本書に記載された例に基づく実用について責任や義務（知的財産責任を含む）を負いません。



書面による許可を得ることなく本書の内容の一部または全部を複製することは禁じられています。

変更履歴

前回の改訂以降に本書に行われた変更・更新は下表の通りです。

改訂	日付	変更／更新
1.0	2014年5月	初公表

連絡先



産業機器事業部

窪田工場 〒675-2364 兵庫県加西市窪田町570-10

TEL.0790-42-0601(代) FAX.0790-42-4895

東京支店 〒104-0028 東京都中央区八重洲2-10-12 国分八重洲ビル4F TEL.03-3272-6411(代) FAX.03-3272-6413

<URL> <http://www.kyowa-mfg.co.jp> <e-mail> info@kyowa-mfg.co.jp

目次

用語集.....	3
記号規則.....	4
注意.....	4
変更履歴.....	5
連絡先.....	5
目次.....	7
EQube の特徴.....	9
EQube 品番.....	9
EQube-P と EQube-N (JST コネクタ)	11
EQube-AI-P と EQube-AI-N (4 ピン M8 コネクタ)	12
コネクタ接続.....	13
電源コネクタ.....	13
制御信号コネクタ.....	13
EQUBE-P と EQUBE-AI-P.....	13
EQUBE-N と EQUBE-AI-N.....	13
Run A および Run B 入力.....	13
PULSEROLLER Senergy と EQUBE の正しい接地.....	15
DIP スイッチ設定.....	15
DIP スイッチ位置 1~5 – PULSEROLLER Senergy 速度.....	16
DIP スイッチ位置 7~10 – PULSEROLLER Senergy ソフトスタート/ストップ.....	17
配線図.....	18
EQube-P と EQube-Ai-P.....	18
EQube-N と EQube-Ai-N.....	21
ステータス、エラー状態のタイミング図.....	24
図#1 - 電源オン、PULSEROLLER Senergy 接続あり.....	25
図#2 - 電源オン、PULSEROLLER Senergy 接続なし.....	26
図#3 - 電源電圧 31V 以上.....	27
図#4 – 18V と 13V を下回る電圧降下.....	28
図#5 – PULSEROLLER Senergy の発電により 31V を上回る電圧.....	29

図#6 - 正常運転.....	30
図#7 - ピークを超える PULSEROLLER Senergy の電流	31
図#8 - 過電流・PWM 制限	32
図#9 - PULSEROLLER Senergy が失速状態	33
図#10 - PULSEROLLER Senergy が過負荷状態	34
図#11 - RUN 入力時に PULSEROLLER Senergy が運転しない状態.....	35
図#12 - PULSEROLLER Senergy の位相エラー検出	36
仕様	37
電気仕様.....	37
取付け寸法.....	38
ノート :	39

EQUBE の特徴

- ✓ 過電圧保護
- ✓ ヒューズ内蔵(8A)
- ✓ PULSEROLLER SENERGY を外部より回した場合に生じる過電圧からの保護
- ✓ EQUBE と PULSEROLLER SENERGY の温度保護及び過電流保護
- ✓ 電源端子の極性間違いの保護
- ✓ 電源/PULSEROLLER SENERGY からの過電圧感知(31V 以上)
- ✓ 電源からの電圧不足を感知(18V 以下)
- ✓ 32 段階の速度設定(PID 速度制御)
- ✓ 16 段階のソフトスタート・ストップ設定
- ✓ 回生ブレーキ
- ✓ エラー停止からの自動復帰
- ✓ 状態を表す 5 個の LED
- ✓ 取外し可能な電源・制御信号用のコネクタ
- ✓ EQUBE と PULSEROLLER SENERGY の診断に役立つ LED 表示とエラー出力信号
- ✓ DIP スイッチによる回転方向切替
- ✓ DIP スイッチと LED を保護する透明カバー

EQUBE 品番

品番	説明
EQUBE-P	PULSEROLLER SENERGY とコントローラを接続するコネクタが JST。シンク入力とソース出力 (ERROR) を備える PNP バージョン
EQUBE-N	PULSEROLLER SENERGY とコントローラを接続するコネクタが JST。ソース入力とシンク出力 (ERROR) を備える NPN バージョン
EQUBE-AI-P	PULSEROLLER SENERGY Ai とコントローラを接続するコネクタが 4 ピン M8 形式。シンク入力とソース出力 (ERROR) を備える PNP バージョン
EQUBE-AI-N	PULSEROLLER SENERGY Ai とコントローラを接続するコネクタが 4 ピン M8 形式。ソース入力とシンク出力 (ERROR) を備える NPN バージョン

EQUBE-P と EQUBE-N (JST コネクタ)

図 1 は EQUBE-P と EQUBE-N の例を示しています。JST 形式の PULSEROLLER SENERGY に対応します。
 図 2 は JST 形式の PULSEROLLER SENERGY を示しています。

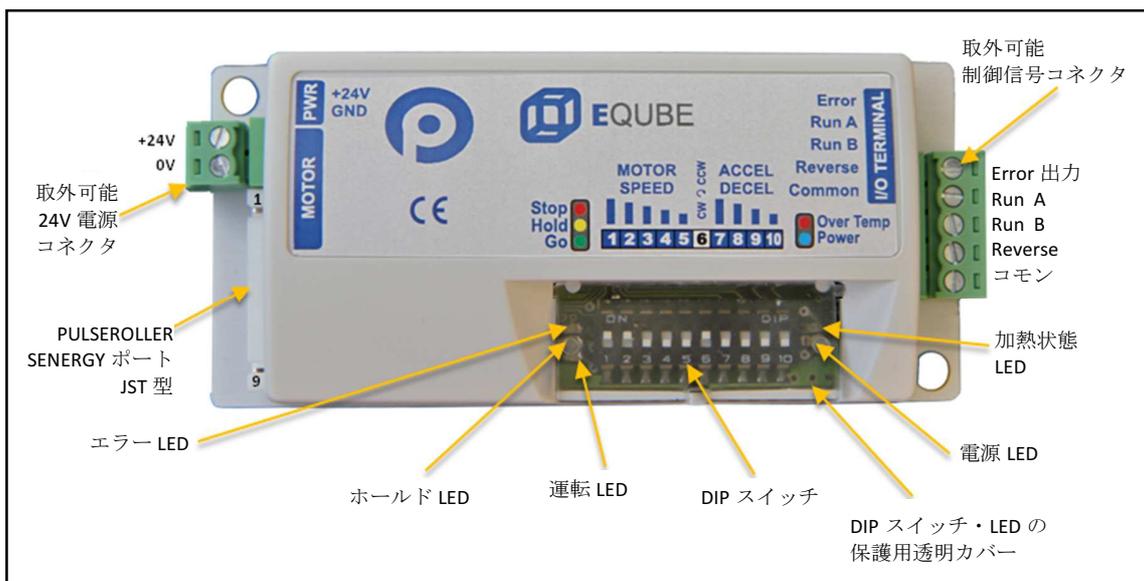


図 1 EQUBE-P、EQUBE-N のレイアウト



図 2 - JST 形式の PULSEROLLER SENERGY

EQUBE-AI-P と EQUBE-AI-N (4 ピン M8 コネクタ)

EQUBE-Ai は EQUBE と同じ機能を提供します。EQUBE と EQUBE-Ai の違いは、4 ピン M8 コネクタを備える PULSEROLLER SENERGY Ai に対応していることです。M8 コネクタの位置は図 3 の通りです。図 4 は 4 ピン M8 コネクタの PULSEROLLER SENERGY Ai を示しています。

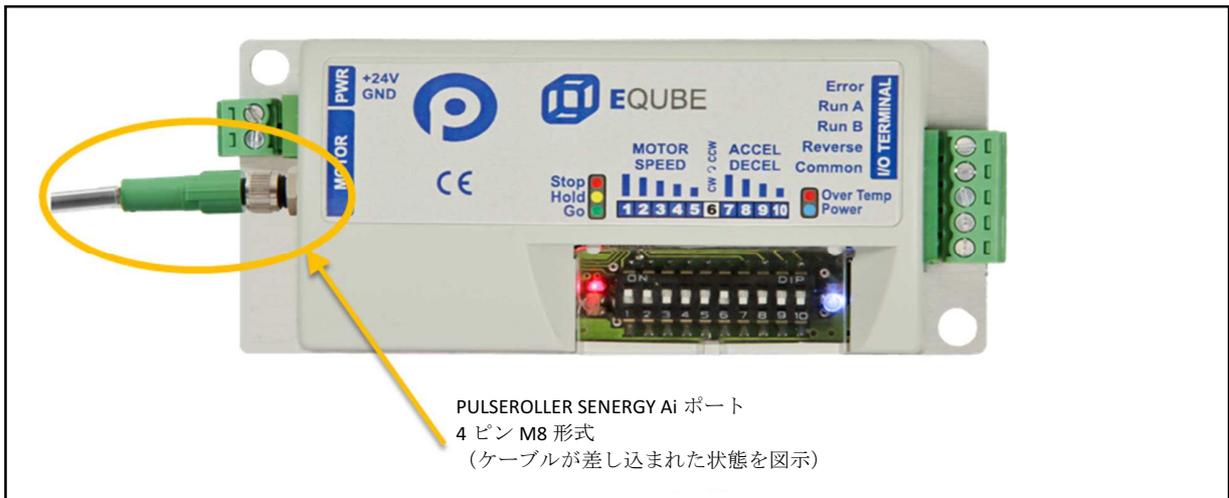


図 3 - EQUBE-AI バージョン

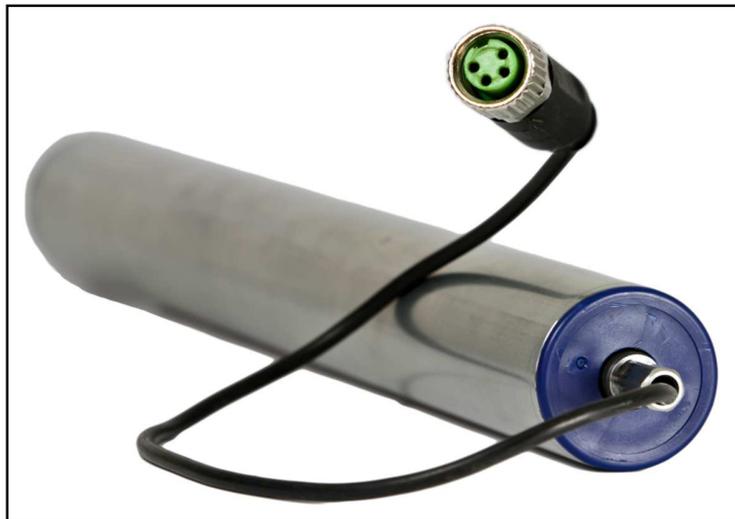


図 4 - 4 ピン M8 コネクタの PULSEROLLER SENERGY Ai

コネクタ接続

電源コネクタ

ネジ接続方式による取外可能な 2 ピンプラグです。対応電線サイズ 28 AWG～16 AWG (0.4 mm²～1.5 mm²) +24V と 0V の端子名称については図 1 を参照してください。

制御信号コネクタ

ネジ接続方式による取外可能な 5 ピンプラグです。対応電線サイズ 28 AWG～16 AWG (0.4 mm²～1.5 mm²) 信号と用途は下表の通りです。制御信号端子の名称については図 1 を参照してください。

EQUBE-P と EQUBE-AI-P

信号名	説明
ERROR 出力	エラー状態の時に+24V を出力します
Run A	速度制御運転のため+24V を入力します (「Run A および Run B 入力」参照)
Run B	速度制御運転のため+24V を入力します (「Run A および Run B 入力」参照)
Reverse	DIP スイッチ 6 で設定している回転方向と逆回転にする場合に+24V を入力します
コモン	コントローラの 0V 電力コモン接続を提供します

EQUBE-N と EQUBE-AI-N

信号名	説明
ERROR 出力	エラー状態の時に 0V を出力します
Run A	速度制御運転のため 0V を入力します (「Run A および Run B 入力」参照)
Run B	速度制御運転のため 0V を入力します (「Run A および Run B 入力」参照)
Reverse	DIP スイッチ 6 で設定している回転方向と逆回転する場合に 0V を入力します
コモン	コントローラの 0V 電力コモン接続を提供します

RUN A および RUN B 入力

Run A および Run B の組み合わせにより、速度制御をする事ができます。信号状態と速度制御は下表の通りです。

Run A	Run B	説明
ON	OFF	PULSEROLLER SENERGY が運転します。(DIP スイッチ 1～5 で設定した速度の 100%で運転)
OFF	ON	PULSEROLLER SENERGY が運転します。(DIP スイッチ 1～5 で設定した速度の 50%で運転)
ON	ON	PULSEROLLER SENERGY が運転します。(DIP スイッチ 1～5 で設定した速度の 75%で運転)
OFF	OFF	PULSEROLLER SENERGY が、停止します。

PULSEROLLER SENERGY と EQUBE の正しい接地

PULSEROLLER SENERGY の軸／取付け金具は接地されたコンベヤフレームに取付けて下さい。24VDC 電源の DC コモン端子もグラウンドへ接続してください。



PULSEROLLER SENERGY／電源コモンの接地に問題があると PULSEROLLER SENERGY／EQUBE の故障の原因となります。いかなる用途でも適正な接地方法を順守して下さい。

DIP スイッチ設定

図 5 は DIP スイッチの ON／OFF の位置を示しています。10 個のスイッチ設定は下表の通りになります。

スイッチ	機能	ON	OFF
1	速度設定	16 ページの「DIP スイッチ位置 1～5 – PULSEROLLER Senergy 速度」を参照してください	
2			
3			
4			
5			
6	回転方向	CW	CCW
7	ソフトスタート／ソフトストップの時間設定	17 ページの「DIP スイッチ位置 7～10 – PULSEROLLER Senergy ソフトスタート／ストップ」を参照してください	
8			
9			
10			

EQUBE の DIP スイッチ／LED 部分には透明のプラスチック保護カバーが取り付けられています。DIP スイッチを操作される場合は、保護カバーの下端から保護カバーを持ち上げて開けてください。DIP スイッチの操作が完了した後は、必ず保護カバーを閉じてください。

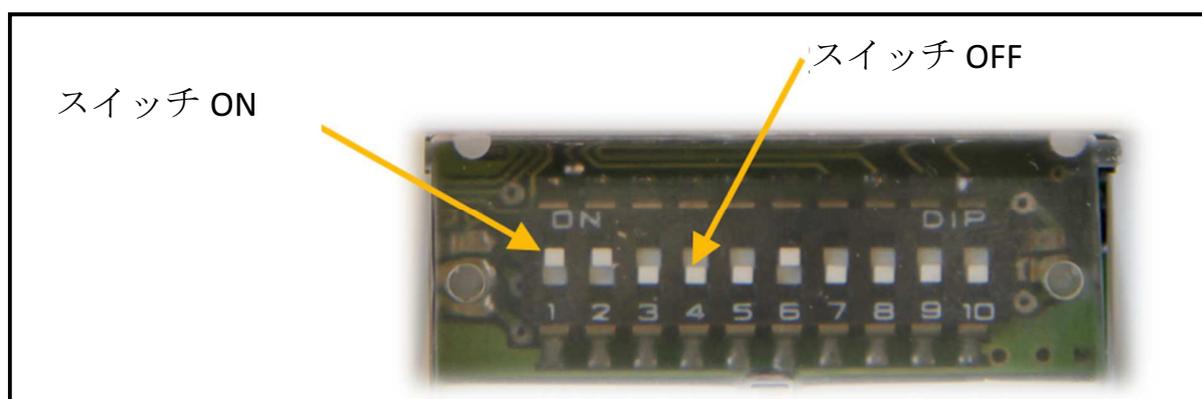


図 5 - DIP スイッチ ON/OFF 例

DIP スイッチ位置 1～5 – PULSEROLLER SENERGY 速度

SW 1	SW 2	SW 3	SW 4	SW 5	周波数(Hz)	モータ回転数(RPM)
OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	49	580
OFF	OFF	OFF	OFF	ON	67	800
OFF	OFF	OFF	ON	OFF	84	1000
OFF	OFF	OFF	ON	ON	100	1200
OFF	OFF	ON	OFF	OFF	117	1400
OFF	OFF	ON	OFF	ON	134	1600
OFF	OFF	ON	ON	OFF	150	1800
OFF	OFF	ON	ON	ON	167	2000
OFF	ON	OFF	OFF	OFF	184	2200
OFF	ON	OFF	OFF	ON	200	2400
OFF	ON	OFF	ON	OFF	217	2600
OFF	ON	OFF	ON	ON	234	2800
OFF	ON	ON	OFF	OFF	250	3000
OFF	ON	ON	OFF	ON	267	3200
OFF	ON	ON	ON	OFF	284	3400
OFF	ON	ON	ON	ON	300	3600
ON	OFF	OFF	OFF	OFF	317	3800
ON	OFF	OFF	OFF	ON	334	4000
ON	OFF	OFF	ON	OFF	350	4200
ON	OFF	OFF	ON	ON	367	4400
ON	OFF	ON	OFF	OFF	384	4600
ON	OFF	ON	OFF	ON	400	4800
ON	OFF	ON	ON	OFF	409	4900
ON	OFF	ON	ON	ON	417	5000
ON	ON	OFF	OFF	OFF	425	5100
ON	ON	OFF	OFF	ON	434	5200
ON	ON	OFF	ON	OFF	442	5300
ON	ON	OFF	ON	ON	450	5400
ON	ON	ON	OFF	OFF	459	5500
ON	ON	ON	OFF	ON	467	5600
ON	ON	ON	ON	OFF	475	5700
ON	ON	ON	ON	ON	484	5800

モータ回転数は内部モータのRPMです。該当するPULSEROLLER SENERGYの速度についてはカタログを参照してください。

DIP スイッチ位置 7～10 – PULSEROLLER SENERGY ソフトスタート/ストップ

SW 7	SW 8	SW 9	SW 10	ソフトスタート/ ストップ時間 (秒)
OFF	OFF	OFF	OFF	0.05
OFF	OFF	OFF	ON	0.10
OFF	OFF	ON	OFF	0.20
OFF	OFF	ON	ON	0.30
OFF	ON	OFF	OFF	0.40
OFF	ON	OFF	ON	0.50
OFF	ON	ON	OFF	0.60
OFF	ON	ON	ON	0.70
ON	OFF	OFF	OFF	0.80
ON	OFF	OFF	ON	1.00
ON	OFF	ON	OFF	1.20
ON	OFF	ON	ON	1.40
ON	ON	OFF	OFF	1.60
ON	ON	OFF	ON	1.80
ON	ON	ON	OFF	2.00
ON	ON	ON	ON	2.50

ソフトスタートとソフトストップの時間値は同じです。

配線図

EQuBE-P と EQuBE-AI-P

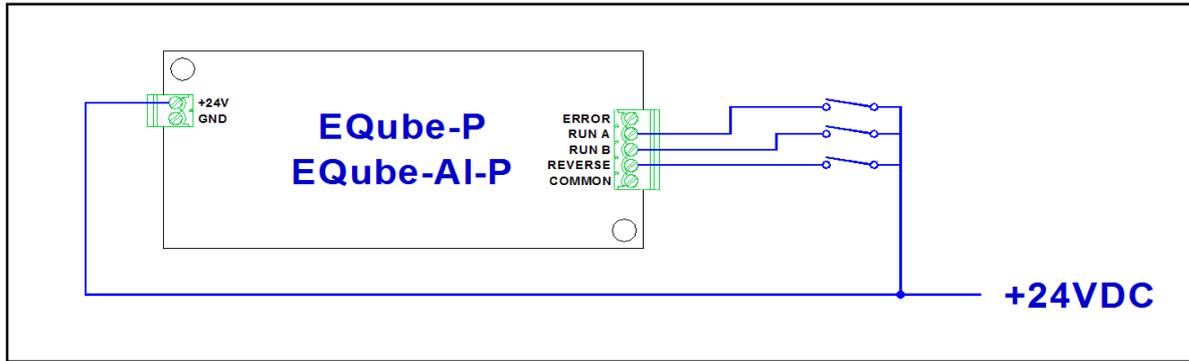


図 6 - PNP バージョンの RUN/REVERSE 配線



REVERSE 入力を使用するには RUN A か RUN B を入力してください。

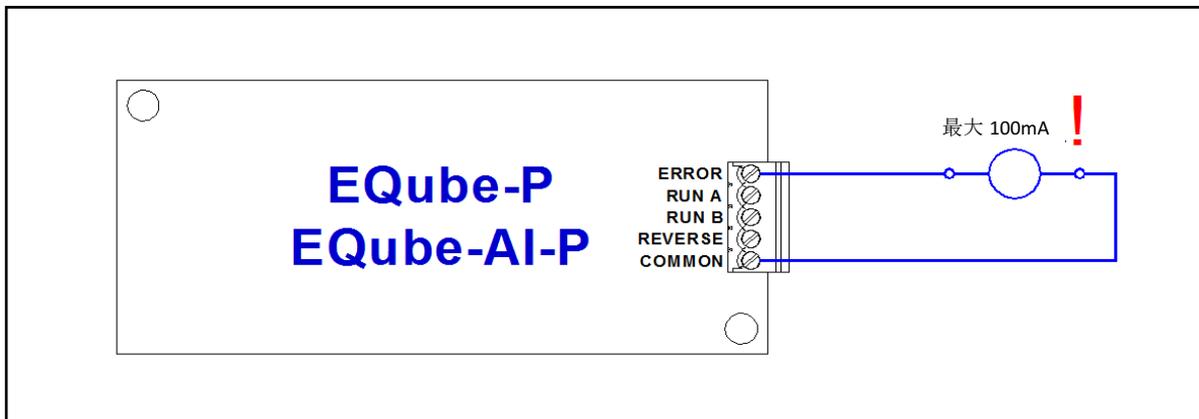


図 7 - PNP バージョンの ERROR 出力配線



PNP バージョンの ERROR 出力電流は 100 mA に制限されます。ERROR 出力へ接続される装置にこれ以上の電流が必要な場合は、回路にインターフェイスリレーを使用してください。

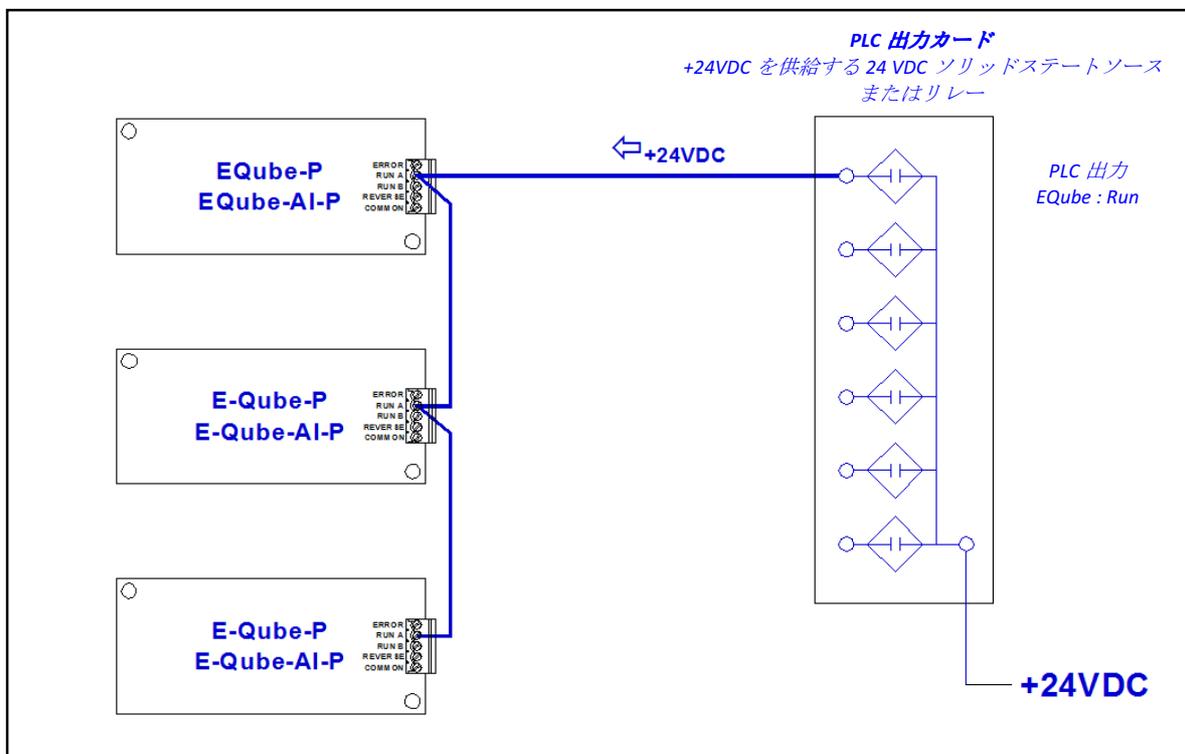


図 8-PLC 出力から RUN 信号を複数台の EQUBE(PNP バージョン)に配線する場合



PLC 出力は RUN B 入力や REVERSE 入力へ接続することもできます。

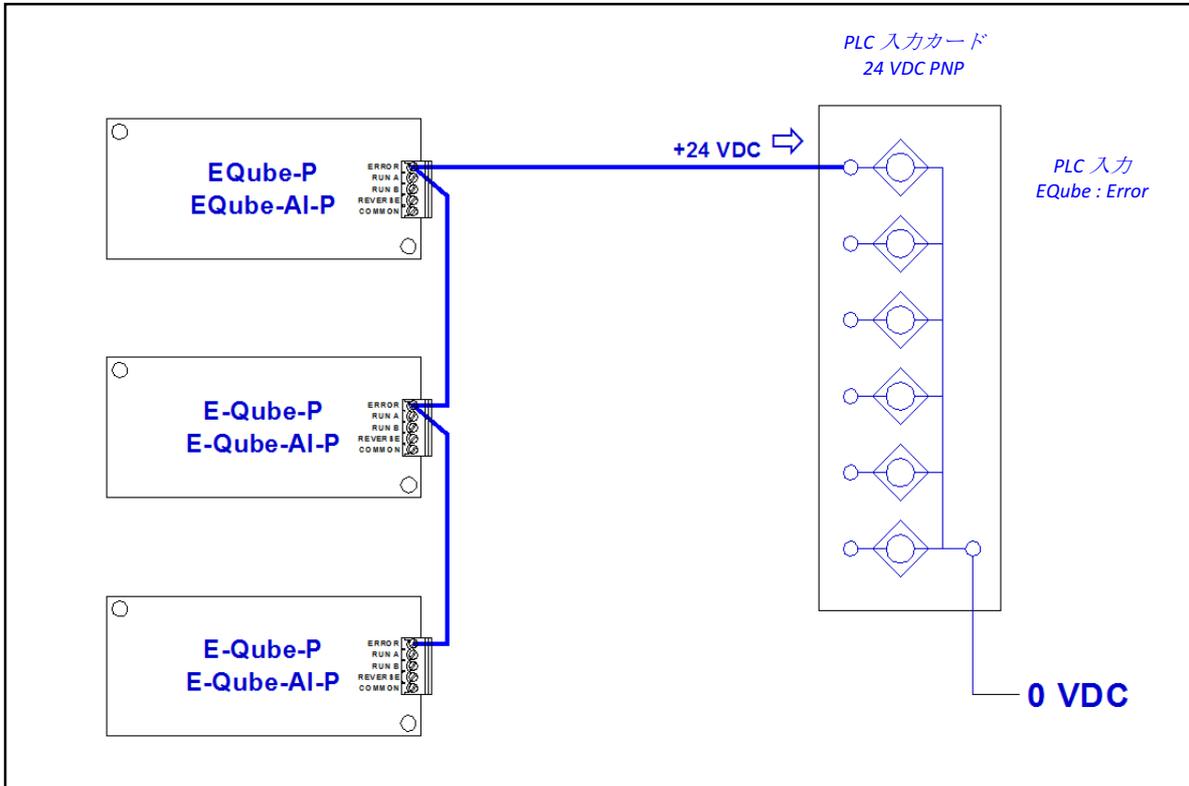


図 9 - 複数台の EQube(PNP バージョン)から ERROR 信号を PLC に配線する場合



接続している EQube で 1 台でも **ERROR** 信号が出た場合は、PLC に信号が入力されます。

EQUBE-N と EQUBE-AI-N

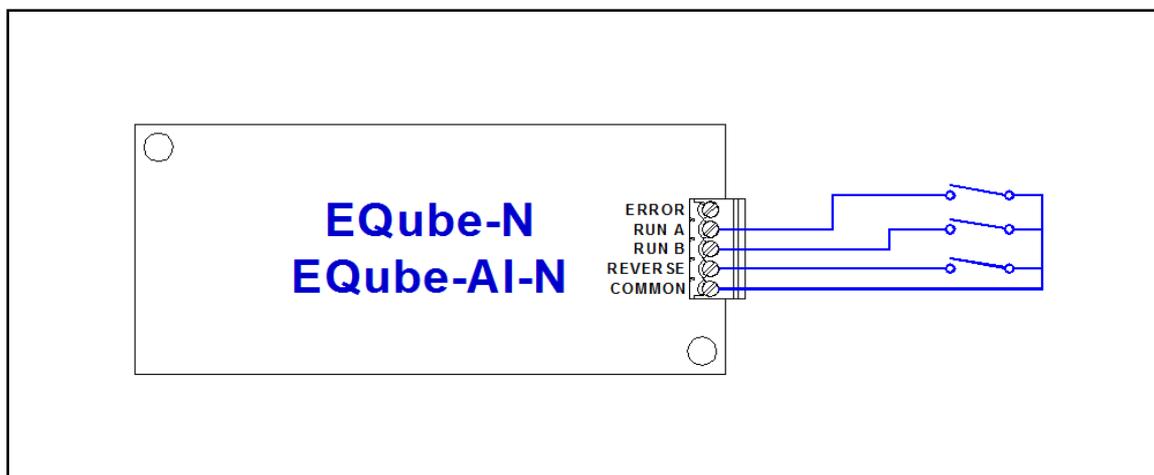


図 10 - NPN バージョンの RUN/REVERSE 配線



REVERSE 入力を使用するには RUN A か RUN B を入力してください。

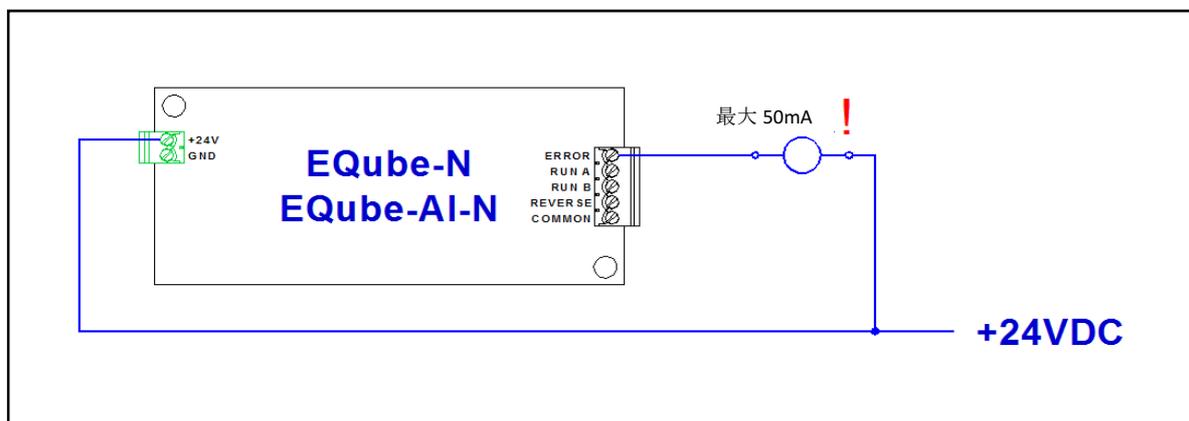


図 11 - NPN バージョンの ERROR 出力配線



NPN バージョンの ERROR 出力電流は 50 mA に制限されます。ERROR 出力へ接続される装置にこれ以上の電流が必要な場合は、回路にインターフェイスリレーを使用してください。

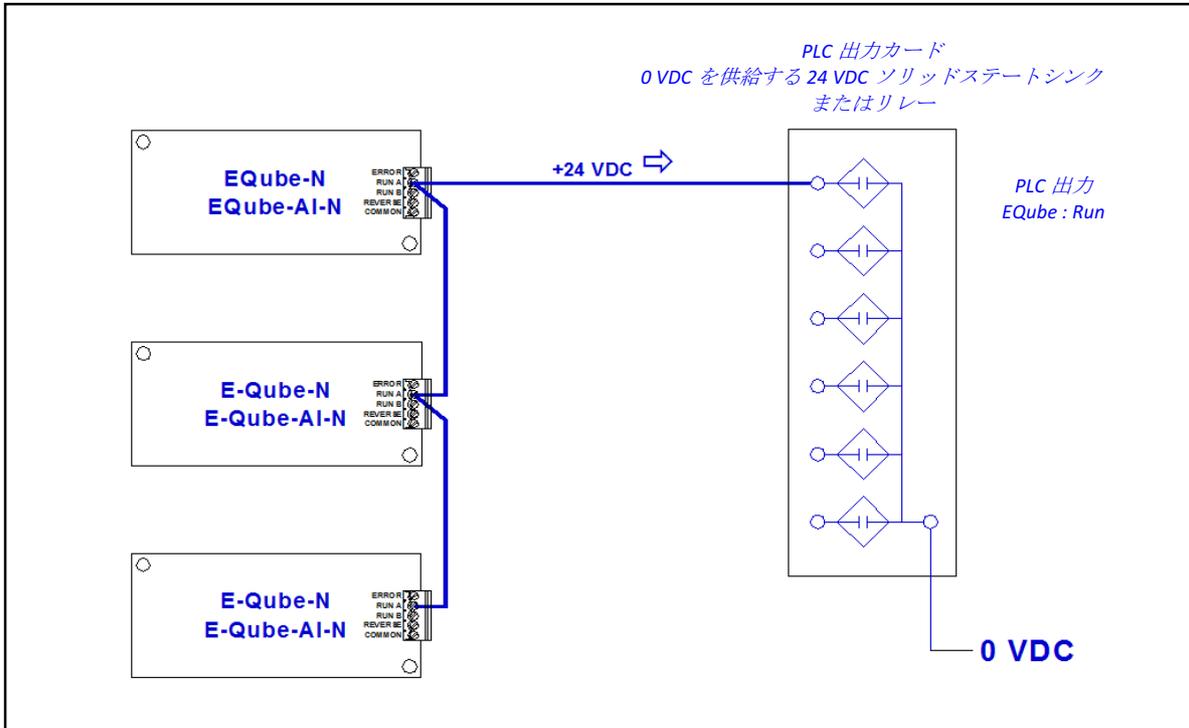


図 12 - PLC 出力から RUN 信号を複数台の EQuBE(NPN バージョン)に配線する場合



PLC 出力は RUN B 入力や REVERSE 入力へ接続することもできます。

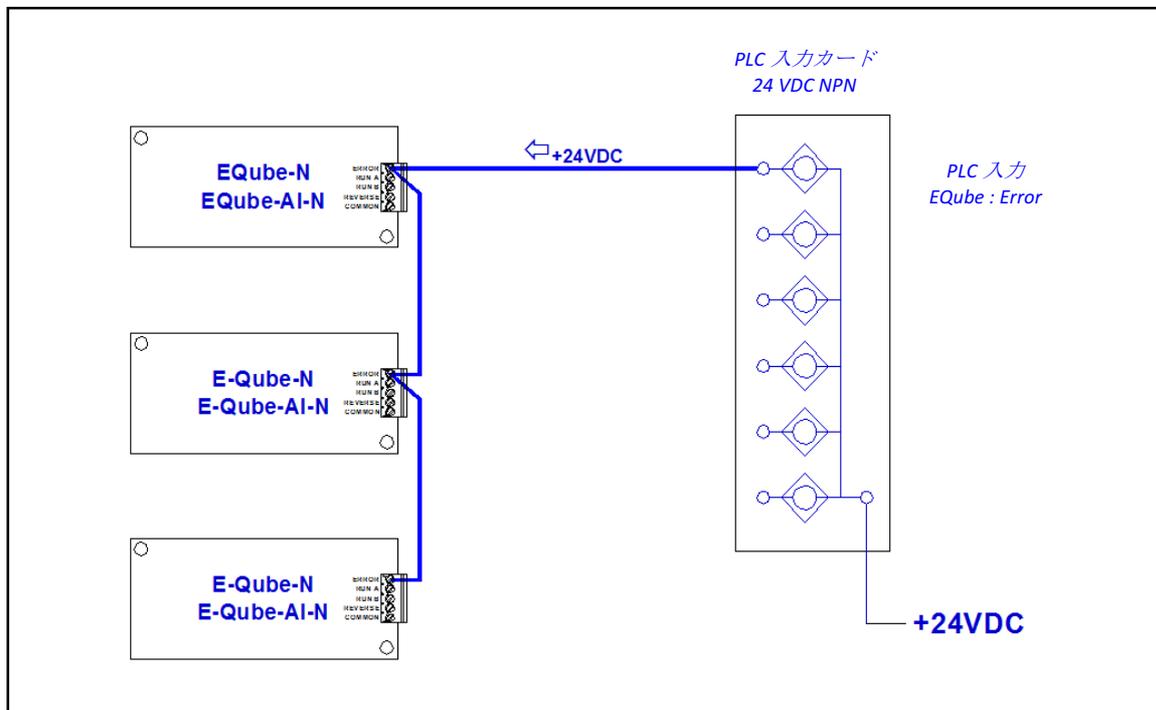


図 13 - 複数台の EQUBE(NPN バージョン)から ERROR 信号を PLC に配線する場合



接続している EQUBE で 1 台でも ERROR 信号が出た場合は、PLC に信号が入力されます。

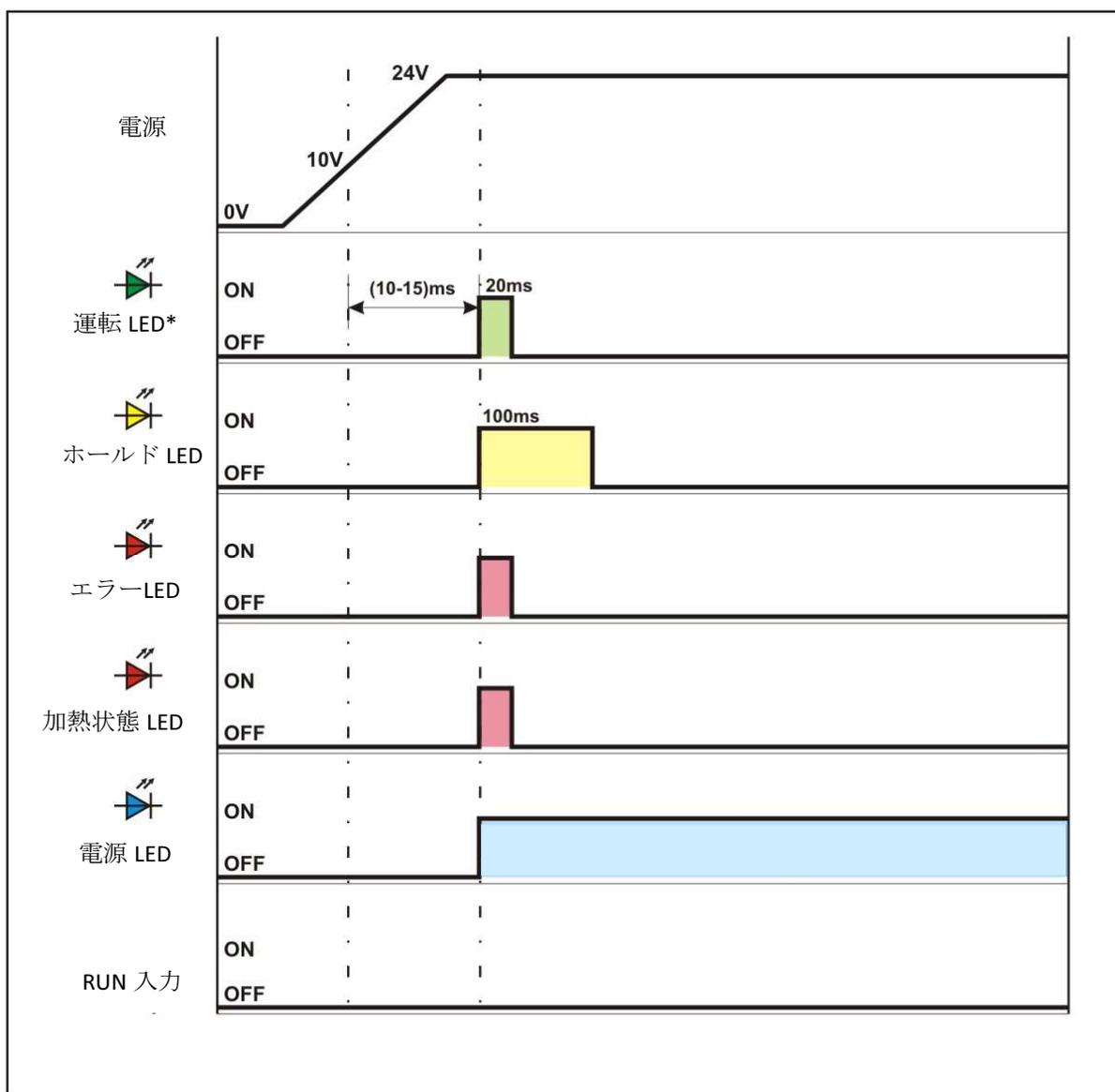
ステータス、エラー状態のタイミング図

LED の位置は 11 ページの図 1 に示す通りです。LED の主要機能は下表の通りです。

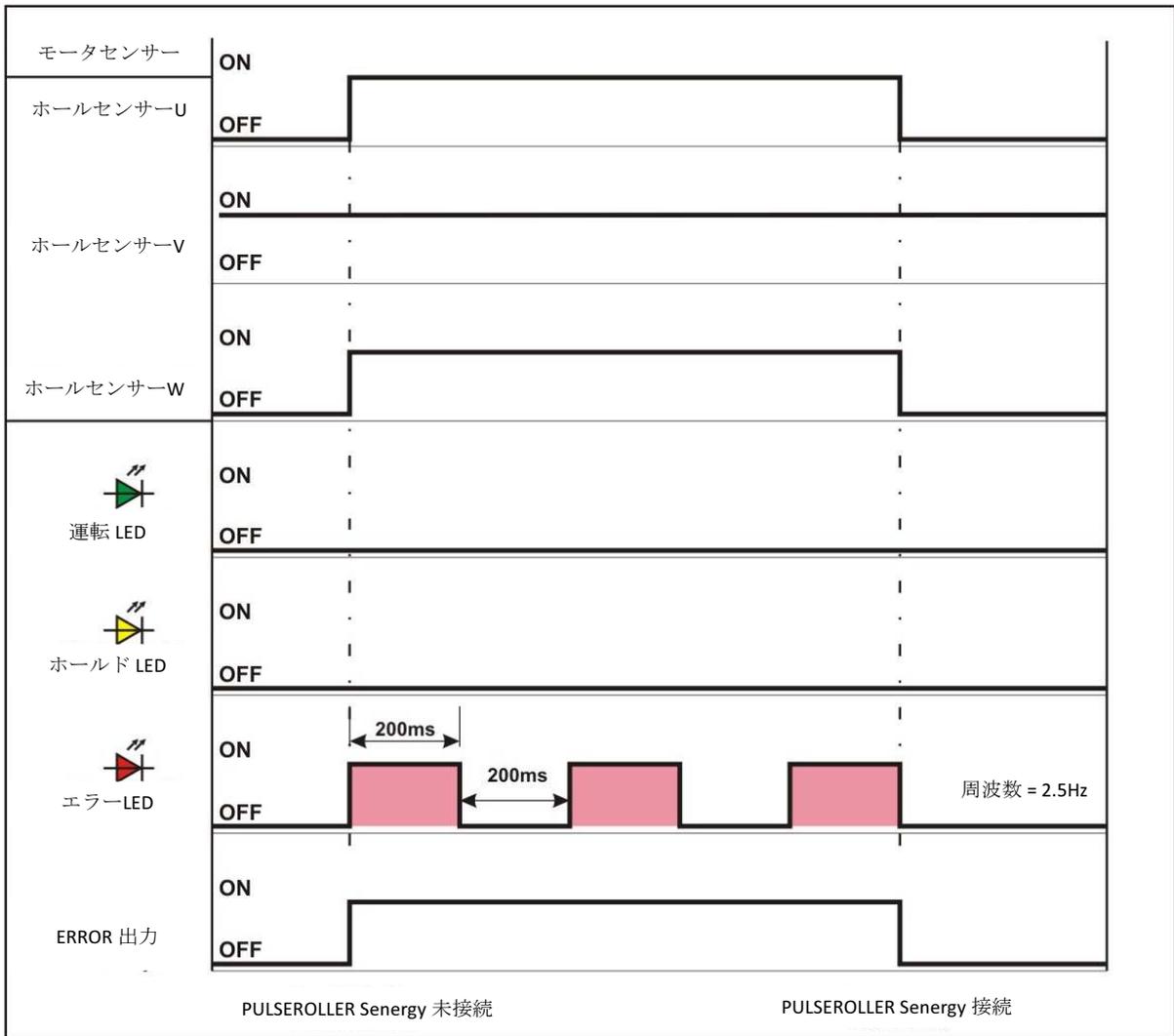
LED	LED 状態	説明
電源 (Power)	点灯	入力電圧が 18V~31V
	0.1 秒間隔で高速点滅	入力電圧が 18V 以下
	高輝度で点灯	入力電圧が 31V 以上
運転 (Go)	高速点滅	RUN 信号オン。モータ速度に比例して点滅
加熱状態 (Over Temp)	点灯	電子サーマルの温度が 107°C 以上
ホールド (Hold)	点灯	モータへの電流が制限状態
	高速・低速点滅	タイミング図参照
エラー (Stop)	0.4 秒間隔で 0.2 秒点滅	PULSEROLLER SENERGY の接続がされていない状態
	1.0 秒間隔で高速点滅	Error 状態のためコントローラがモータ停止中
	その他の点滅速度	タイミング図参照

これらの LED は正常な状態も表示しています。次ページ以降のタイミング図には、正常状態とエラー状態を視覚的に伝える LED の状態を図示しています。

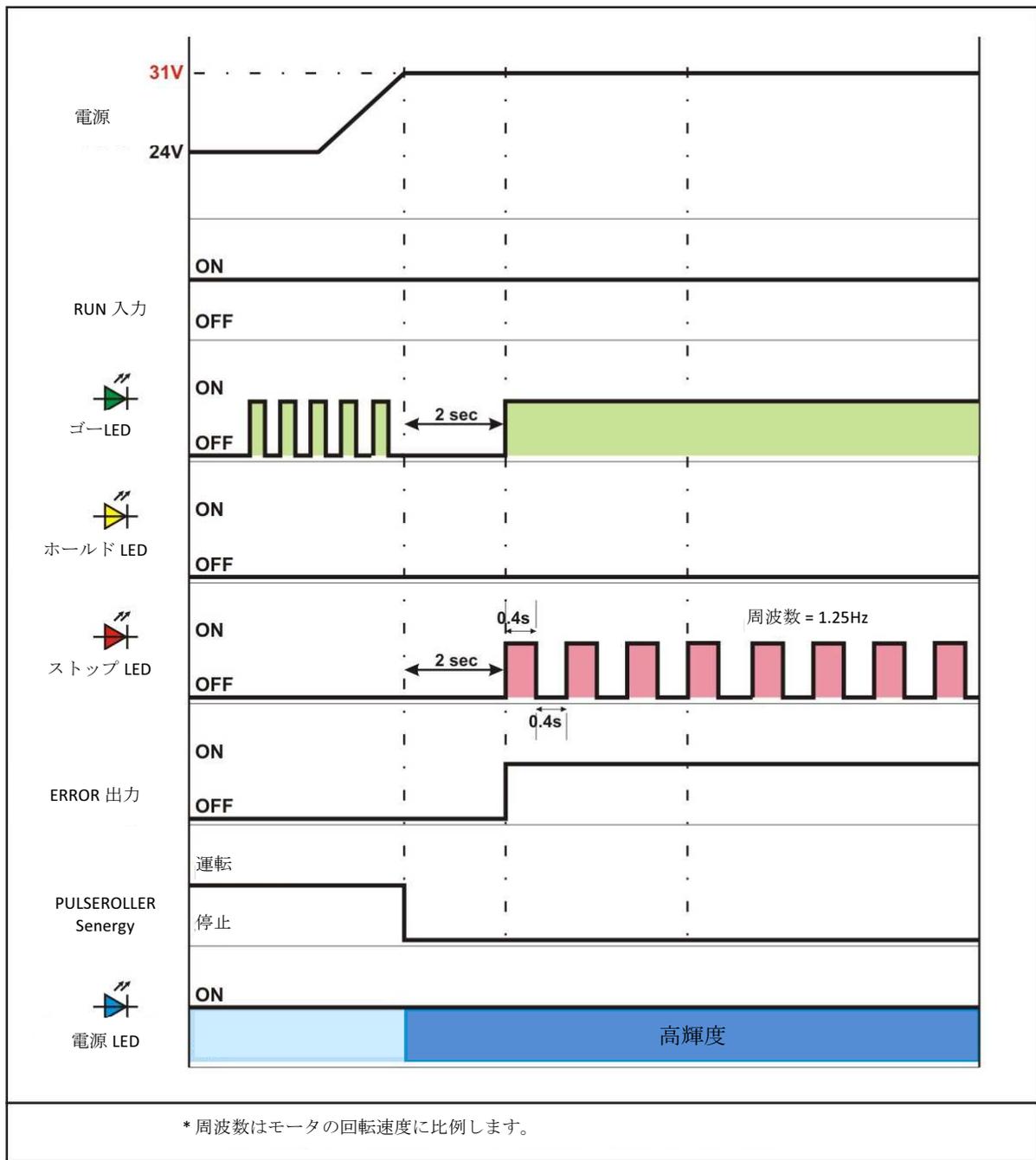
図#1 - 電源オン、PULSEROLLER SENERGY 接続あり



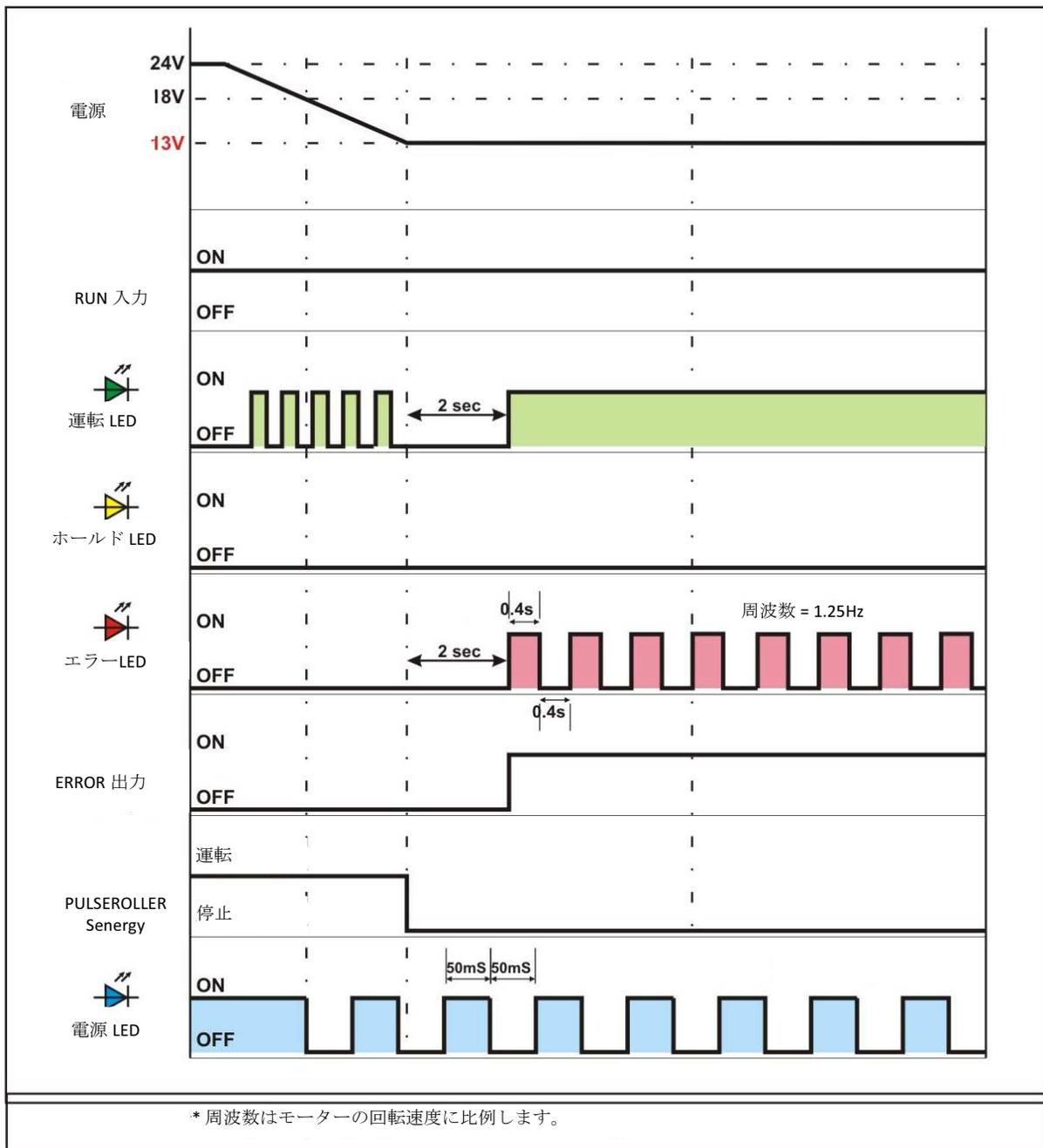
図#2 - 電源オン、PULSEROLLER SENERGY 接続なし



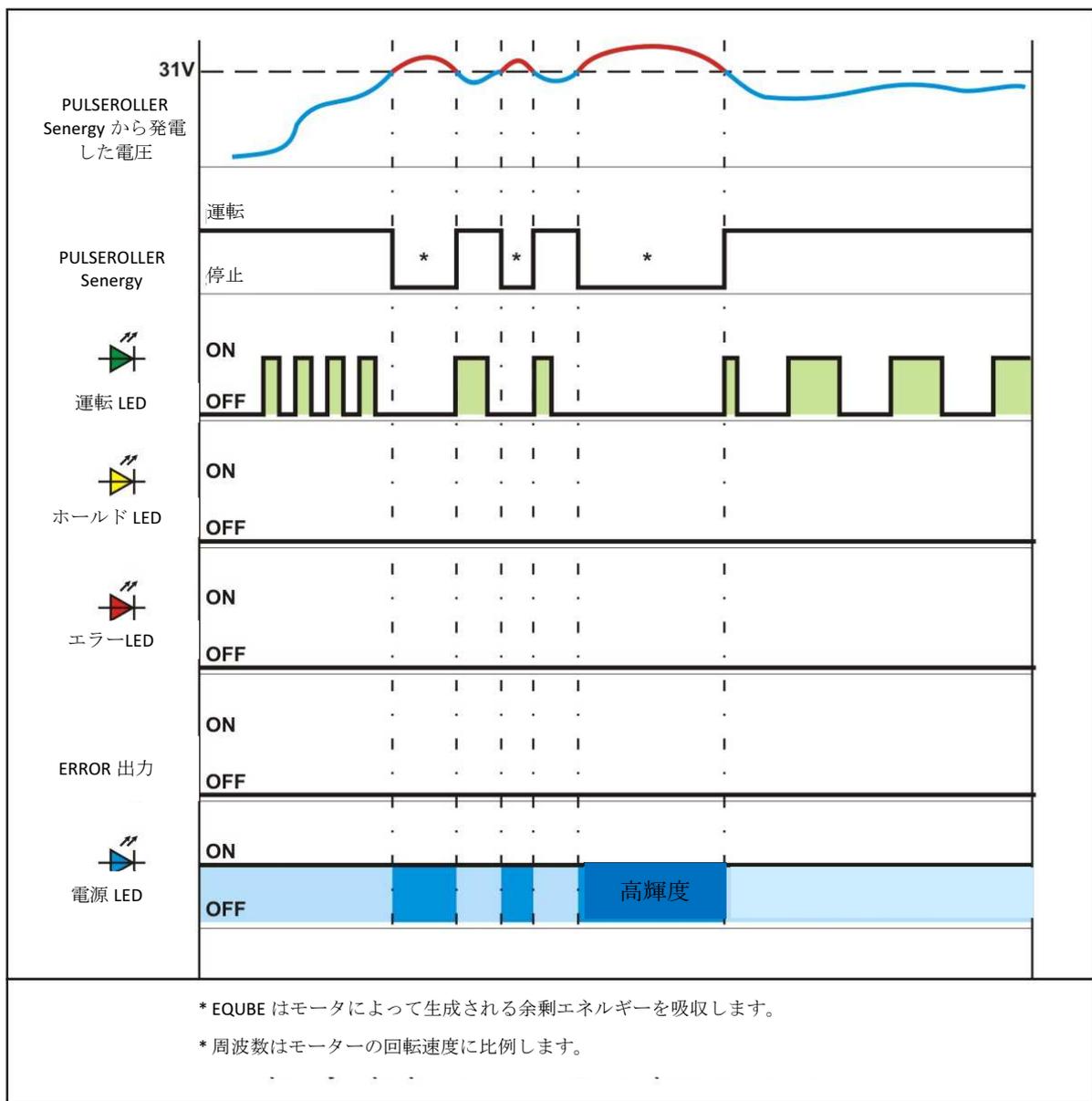
図#3 - 電源電圧 31V 以上



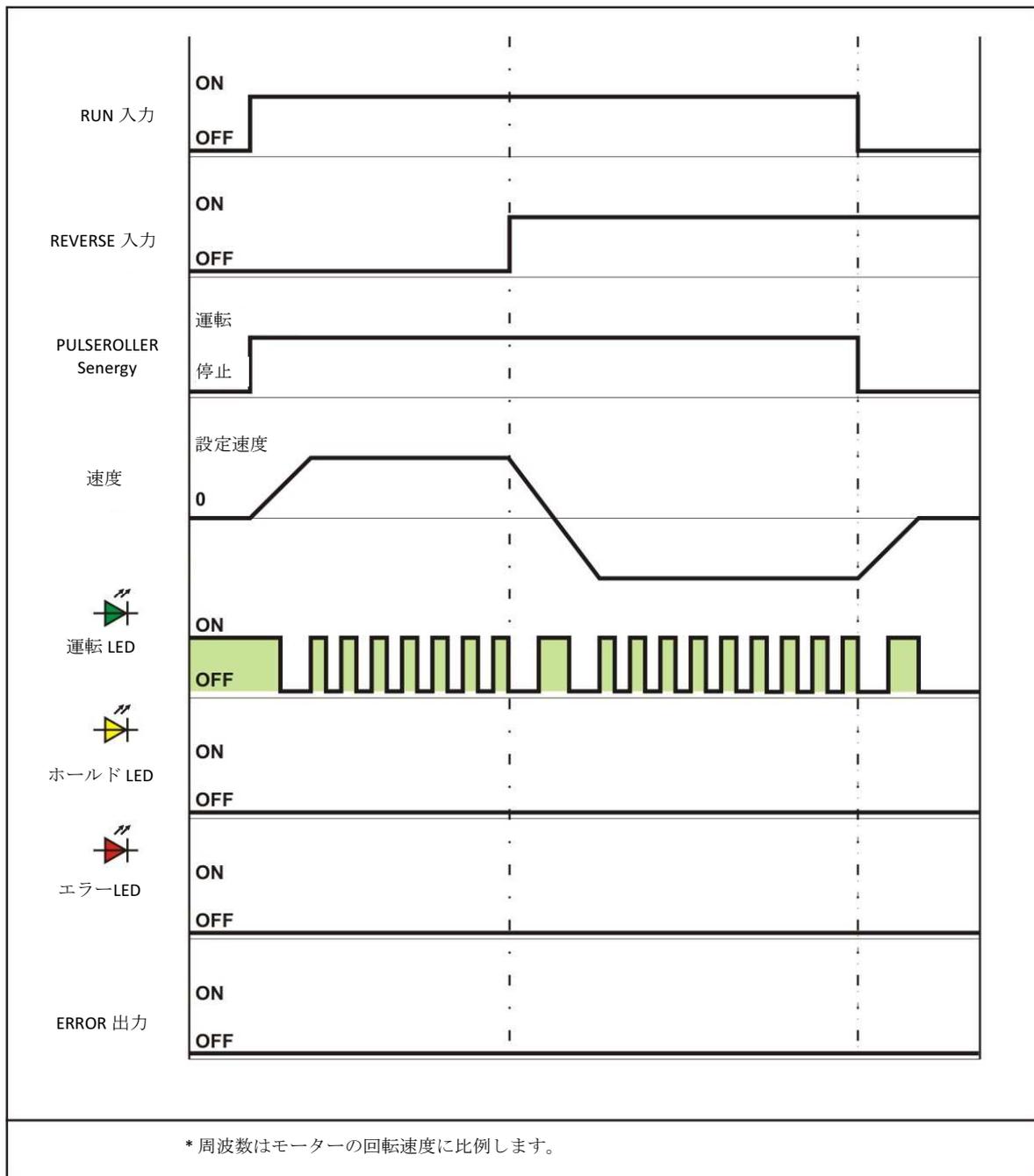
図#4 - 18V と 13V を下回る電圧降下



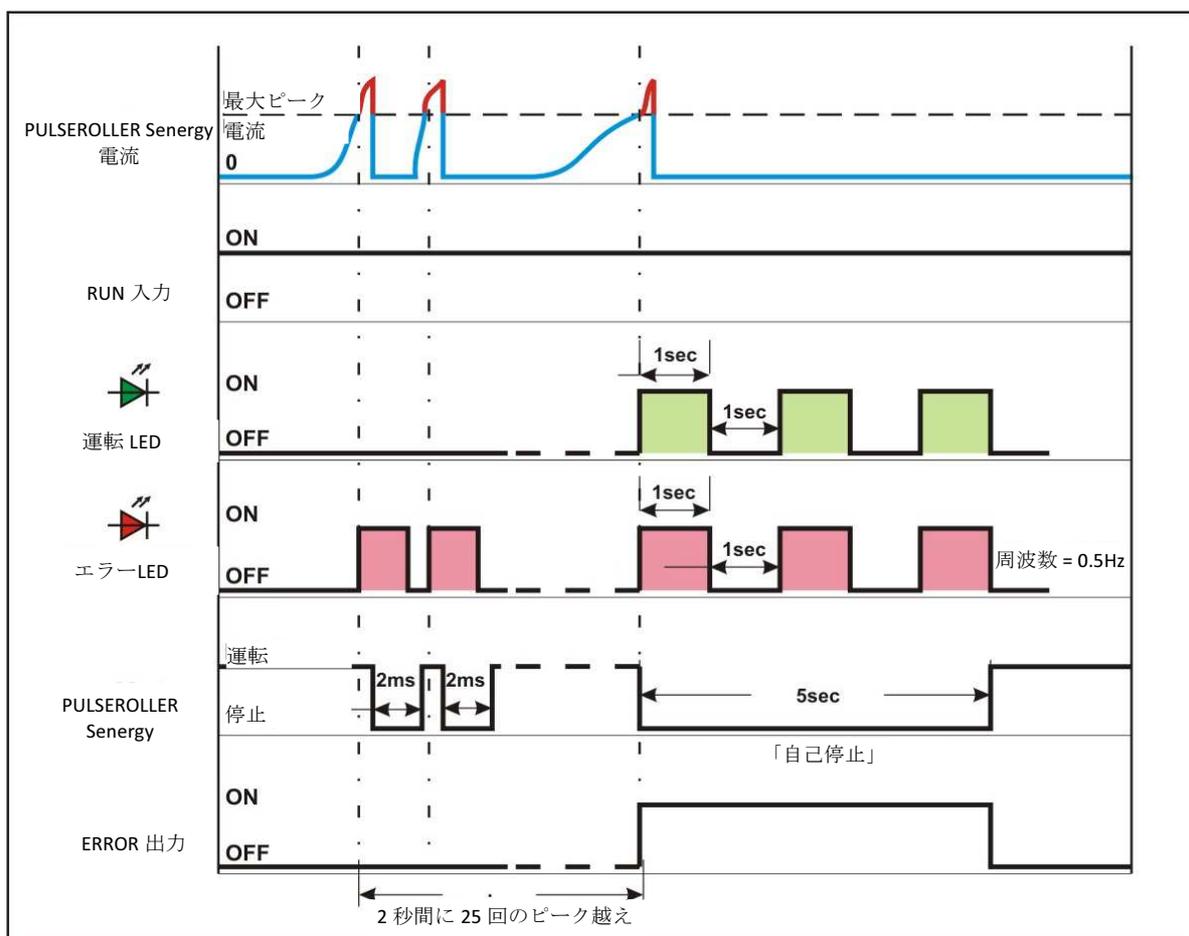
図#5 – PULSEROLLER SENERGY の発電により 31V を上回る電圧



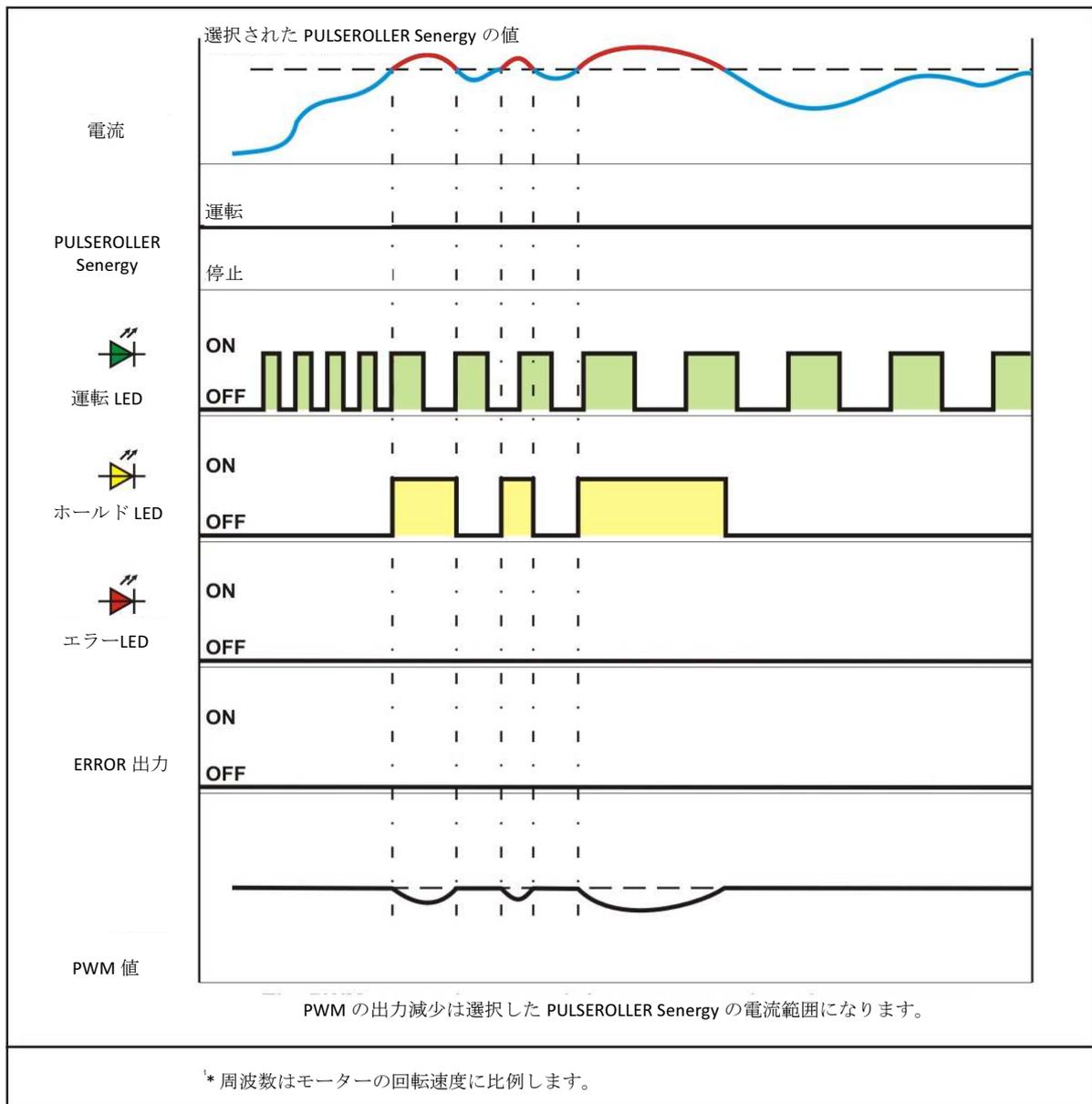
図#6 - 正常運転



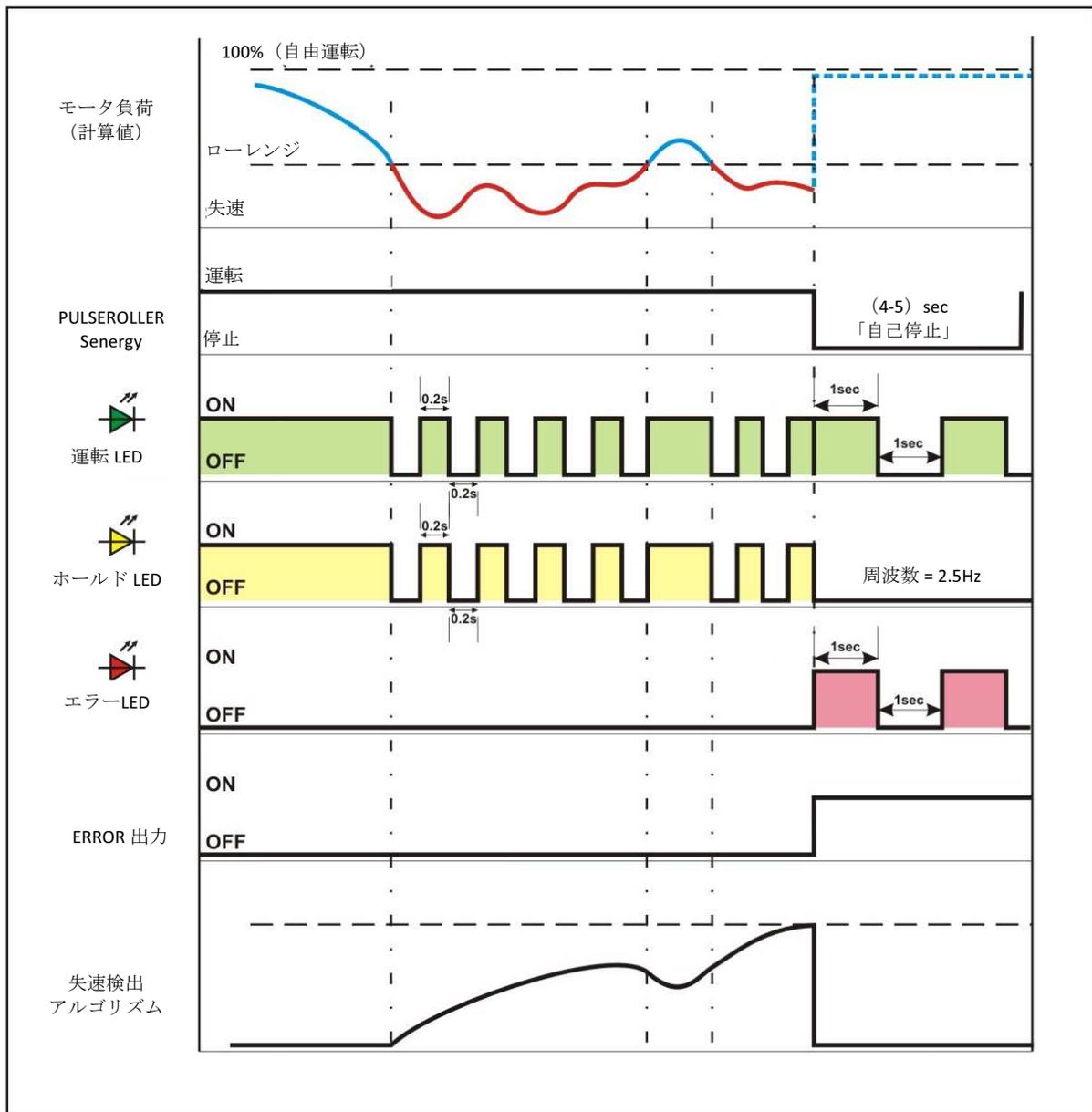
図#7 - ピークを超える PULSEROLLER SENERGY の電流



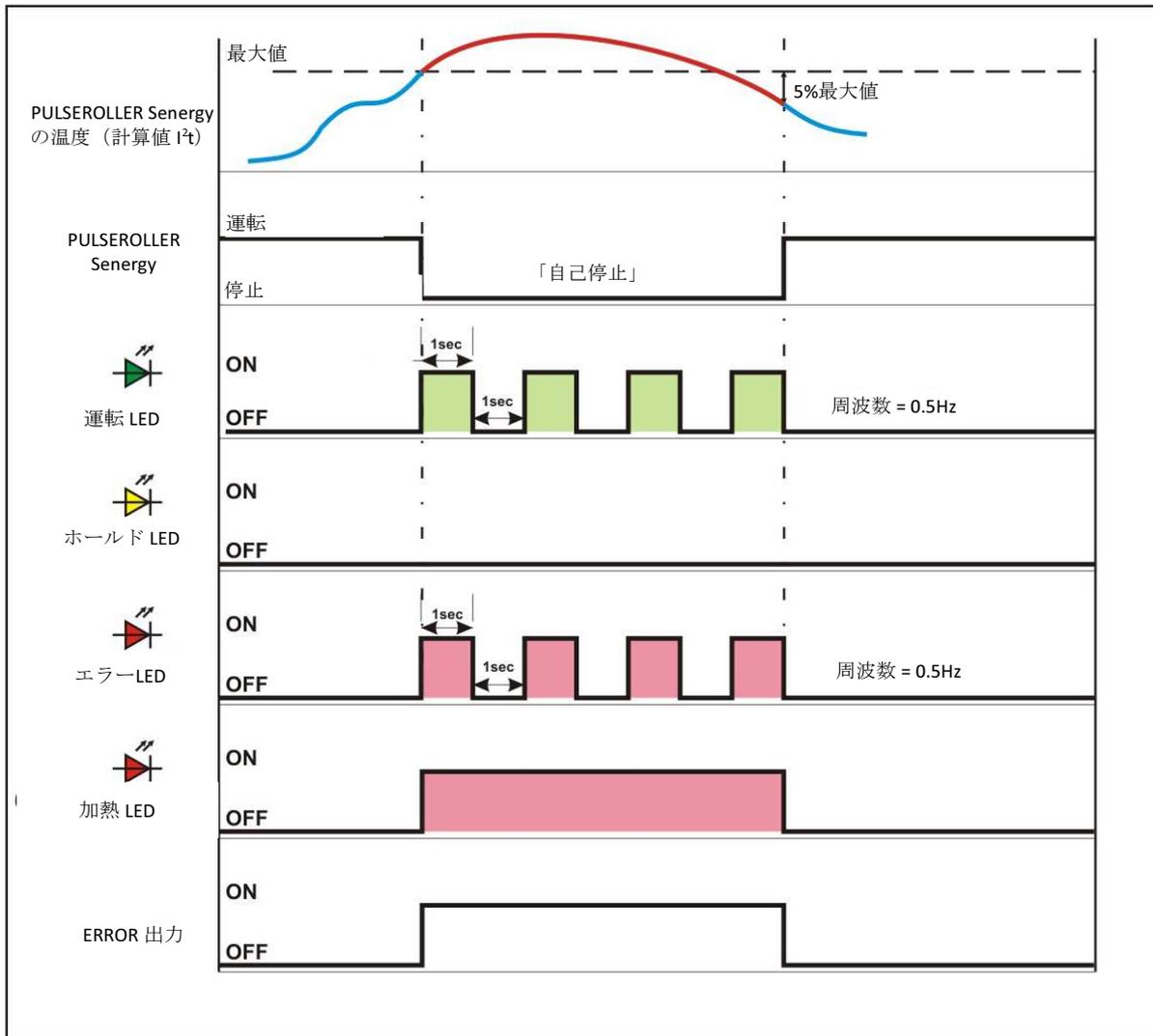
図#8 - 過電流・PWM 制限



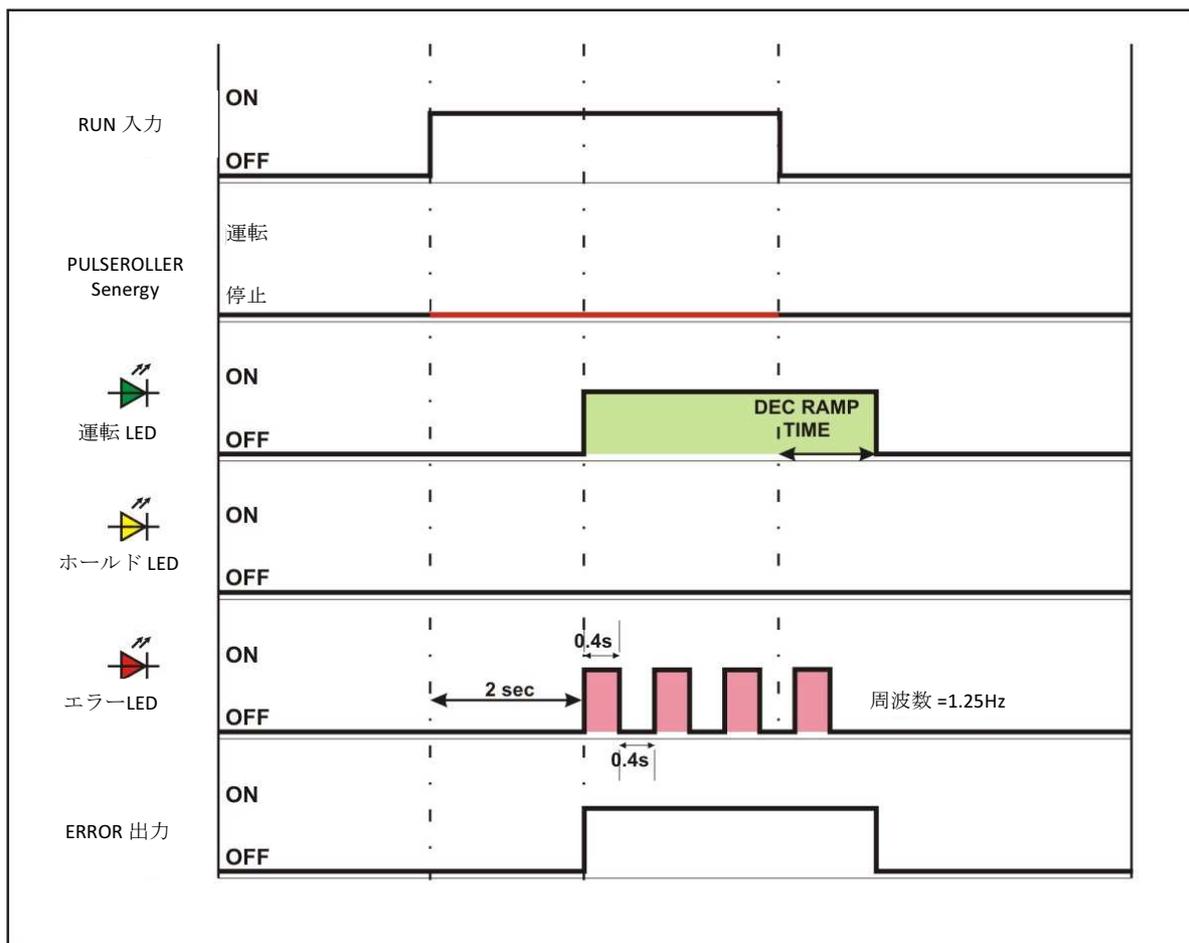
図#9 – PULSEROLLER SENERGY が失速状態



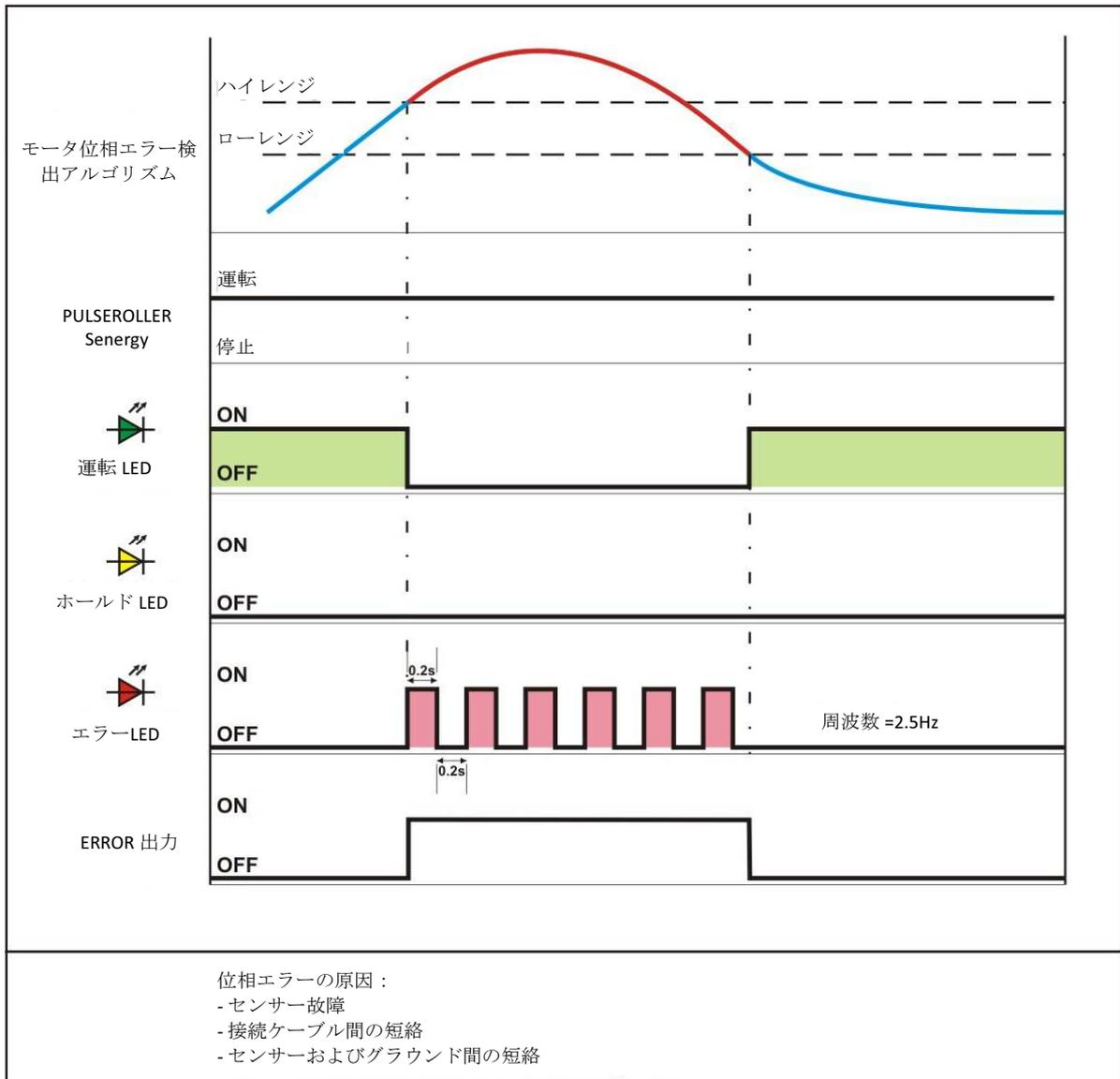
図#10 – PULSEROLLER SENERGY が過負荷状態



図#11 – RUN 入力時に PULSEROLLER SENERGY が運転しない状態



図#12 – PULSEROLLER SENERGY の位相エラー検出



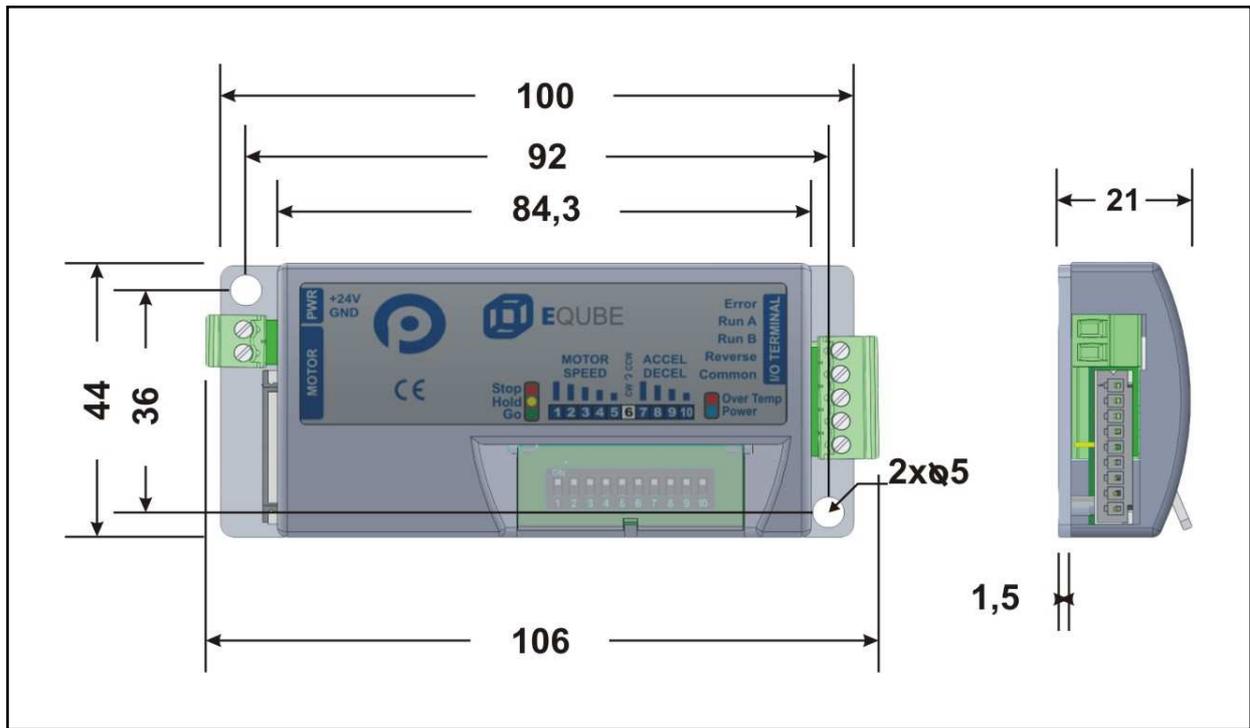
仕様

電気仕様

入力電圧範囲	18～28VDC (公称24VDC)	
制御入力電圧範囲	14～30VDC	
消費電流	～30 mA、(PULSEROLLER SENERGY接続なし)	
電流制限	最大ピーク電流	16A
	最大起動電流	4A
	最大定格電流	3A
	ヒューズ	8A
	最大電流ERROR出力	100mA (PNPバージョンのみ)
		50mA (NPNバージョンのみ)
ERROR出力短絡保護	150mA (PNPバージョンのみ)	
対応 PULSEROLLER	PULSEROLLER SENERGY (JST バージョン) – ECO モードのみ	
	PULSEROLLER SENERGY-Ai (4 ピン Ai バージョン) – ECO モードのみ	
PWM周波数	20kHz	
時間遅延初期設定	電源オンから ≤ 20 msec	
モータ回転開始時間	≤ 5 msec	
作動 温度	-10° C～60° C	
保管温度	-30° C～80° C	
保護等級	IP20	

取付け寸法

寸法はどれも mm 単位です。取付け寸法は全てのバージョンで同じです。



ノート:





PULSEROLLER

1.0 版- 2014 年 5 月

TS-055